

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-041017

(43)Date of publication of application : 13.02.2001

(51)Int.Cl.

F01L 13/00

F01L 1/18

(21)Application number : 11-216985

(71)Applicant : MITSUBISHI MOTORS CORP

(22)Date of filing : 30.07.1999

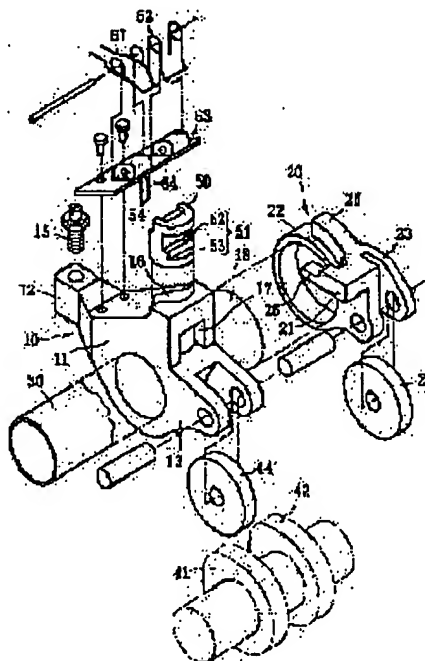
(72)Inventor : MAEKAWA MASAHIRO
SAITO SHINICHI
TOKIMATSU KAZUHISA

(54) VARIABLE VALVE MECHANISM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a rigid and small-sized valve mechanism excellent in durability with simple constitution.

SOLUTION: A piston 50 controlled to be advanced/retreated by oil pressure is incorporated into a first rocker arm (for low speed) 10 swingably supported by a rocker shaft 30, and driven by a first cam 41 to open an intake valve. An engaging projection 21 capable of engaging to the piston 50 is extendedly provided to a second rocker arm (for high speed) 20 provided adjacent to the first rocker arm 10 and driven by a cam 42 with lift amount larger than that of the first cam 41. An engaging part 51 selectively engaging to the engaging projection 21 is provided at a side portion of the piston 50. By incorporating the piston 50 into a boss part at an approximately central part of the first rocker arm 10, a direction of transfer of driving force is aligned in one direction.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.12.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-41017

(P2001-41017A)

(43) 公開日 平成13年2月13日 (2001.2.13)

(51) Int.Cl.

F 0 1 L 13/00

1/18

識別記号

3 0 1

F I

F 0 1 L 13/00

1/18

F I (参考)

3 0 1 V 3 G 0 1 6

C

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全7頁)

(21) 出願番号 特願平11-216985

(22) 出願日 平成11年7月30日 (1999.7.30)

(71) 出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社

東京都港区芝五丁目33番8号

(72) 発明者 前川 正宏

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車

工業株式会社内

(72) 発明者 斎藤 真一

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車

工業株式会社内

(74) 代理人 100090022

弁理士 長門 侃二

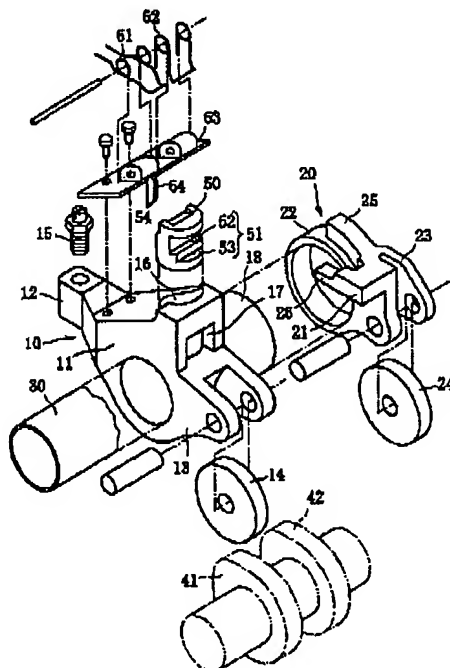
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可変バルブ機構

(57) 【要約】

【課題】 コンパクトで剛性が高く、しかも耐久性に優れた簡易な構造の可変バルブ機構を提供する。

【解決手段】 ロッカシャフト30に揺動自在に支承されて第1のカム41により駆動されて吸気弁を開弁する第1のロッカアーム(低速用)10に、油圧により進退制御されるピストン50を組み込む。また第1のロッカアームに隣接して設けられて第1のカムよりもリフト量の大きい第2のカム42により駆動される第2のロッカアーム(高速用)20に、ピストンに係合可能な係合突起21を延設する。そしてピストンの側部に、係合突起と選択的に係合する係合部51を設ける。またピストンを第1のロッカアームの略中央のボス部に組み込むことで、駆動力の伝達の向きを一方向に揃える。



(2)

特開2001-41017

【特許請求の範囲】

【請求項1】 先端が吸気弁または排気弁に連係され、ロッカシャフトに揺動自在に支承されて第1のカムにより駆動される第1のロッカアームと、この第1のロッカアームに隣接して設けられて前記第1のカムよりもリフト量の大きい第2のカムにより駆動される第2のロッカアームと、前記第1のロッカアームのボス部に形成されたシリンダに装着され、前記ロッカシャフトの内部を通して供給される油圧を受けて上記シリンダ内を進退するピストンと、前記第2のロッカアームから延設されて前記ピストンに係合可能に設けられた係合突起と、前記ピストンの側面に設けられ、該ピストンが油圧を受けて移動した位置にて前記係合突起に係合して該第2のロッカアームを前記第1のロッカアームに連係させると共に、前記油圧が解除されて復帰した位置にて前記係合突起との係合が解除される係合部とを具備したことを特徴とする可変バルブ機構。

【請求項2】 前記第1のロッカアームは、該第1のロッカアームを支承するロッカシャフトを揺動軸として相対する一端側に吸気弁または排気弁を連係し、他端側に前記第1のカムとの当接部を設けたものであって、その中央部に前記ピストンが組み込まれるボス部を設けたことを特徴とする請求項1に記載の可変バルブ機構。

【請求項3】 前記第1のロッカアームは、前記第2のロッカアームを揺動自在に支承する軸部を備えることを特徴とする請求項1に記載の可変バルブ機構。

【請求項4】 前記ピストンは、前記シリンダに対して回り止め構造をなして進退自在に装着されることを特徴とする請求項1に記載の可変バルブ機構。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、内燃機関の回転数に応じて吸排気弁の開閉弁タイミングやリフト量を可変する可変バルブ機構に係り、特にコンパクトで剛性の高い構造の可変バルブ機構に関する。

【0002】

【関連する背景技術】 内燃機関の出力性能の向上を図るべく、その回転数に応じて吸排気弁の開閉弁タイミングやリフト量を変更する可変バルブ機構が用いられる。この種の可変バルブ機構は、例えば特許第2779429号公報に開示されるように、先端を弁に連係して低速用カムにより駆動される低速用ロッカアームと、上記低速用カムよりもリフト量の大きい高速用カムにより駆動される高速用ロッカアームとを備え、油圧により駆動される連結機構を用いて上記各ロッカアームを連結または切り離すことで弁に作用するカム（低速用カムまたは高速用カム）を切り換える如く構成される。

【0003】 具体的には上記可変バルブ機構は、低速用

および高速用の各ロッカアームをロッカシャフトにそれぞれ揺動自在に並べて支承した構造を有する。そして低速用ロッカアームから高速用ロッカアーム側に向けて延設した係合部に対して、高速用ロッカアームに組み込まれて油圧により進退駆動されるピストンを選択的に係合させる如く構成される。ちなみにピストンの非駆動時には両ロッカアームの係合（連結）が解除されて高速用ロッカアームは低速用アームとは独立に揺動し、低速用ロッカアームの揺動だけが吸気弁に作用する。これに対してピストンを油圧駆動した際には、高速用ロッカアームのリフト量の大きい揺動が低速用ロッカアームに加えられるので、高速用ロッカアームの揺動が低速用ロッカアームを介して弁に作用する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで内燃機関の高性能化に伴い、各ロッカアームの剛性を十分に高くすることが要求されている。しかし上述した従来の可変バルブ機構にあっては、高速用ロッカアームにピストンを組み込んでいたので高速用ロッカアームの重量が重くなり、その剛性が損なわれ易い。更には低速用ロッカアームが弁との連係部（バルブ側）とその揺動軸との間のカム当り部を設けた構造（スイングアーム構造）を有し、両ロッカアームの連結機構が低速用ロッカアームの反バルブ側に設けられている。この為、高速用カムから高速用ロッカアームに伝達された駆動力が、連結機構を介して低速用ロッカアームに折り返して伝達されるので、その駆動力の伝達経路が長く、この点でもその剛性低下の要因となっている。

【0005】 また動弁機構系における潤滑環境が過酷化する傾向にあり、ロッカシャフトに組み込まれてロッカアームを支承するロッカブッシュの耐久性についても問題が生じる場合がある。特に可変機構の追加に伴い、ロッカアームの幅が狭くなること、また加重点のオフセットに伴ってこじり加重が発生する等の問題が生じる。また低速用ロッカシャフトに比較して高速用ロッカシャフトの揺動角が大きいので、その軸部（支承部）における耐摩耗性（耐久性）が問題となり易い。

【0006】 本発明はこのような事情を考慮してなされたもので、その目的は、コンパクトで剛性が高く、しかも耐久性に優れた簡易な構造の可変バルブ機構を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上述した目的を達成するべく本発明に係る可変バルブ機構は、請求項1に示すようにロッカシャフトに揺動自在に支承されて第1のカムにより駆動されて吸気弁または排気弁を開弁する第1のロッカアーム（低速用ロッカアーム）に、油圧により進退制御されるピストンを組み込み、一方、前記第1のロッカアームに隣接して設けられて前記第1のカムよりもリフト量の大きい第2のカムにより駆動される第2のロ

(3)

特開2001-41017

ッカアーム（高速用ロッカアーム）に、前記ピストンに係合可能な係合突起を延設してなり、前記ピストンの側部に、油圧を受けて移動した位置にて前記係合突起と係合し、油圧が解除されて復帰した位置にて前記係合突起との係合が解除される係合部を設けたことを特徴としている。

【0008】即ち、本発明は、低速用ロッカアーム側のボス部に高速用ロッカアームとの係合を制御するピストンを組み込むことで、高速用ロッカアームの構造の簡素化を図ると共にその慣性質量を低減しながら該高速用ロッカアームの剛性を十分に高め、以て全体構造の簡易化と耐久性・信頼性の向上を図った可変バルブ機構を実現している。

【0009】本発明の好ましい態様は、請求項2に記載するように第1のロッカアームがロッカシャフトを揺動軸として相対する一端側を弁との連係部、他端側を第1のカムとの当接部とした、いわゆる両腕型の構造のものであって、その中央部のボス部に前記ピストンが組み込まれるシリンダを設けた構造としている。そして第2のロッカアームからの駆動力をピストンを弁側に押圧する向きに作用させ、更にピストンを介して上記駆動力を一方に最短経路で弁に作用させることで、全体的な強度と剛性を高めることを特徴としている。

【0010】更に好ましくは、請求項3に記載するように第1のロッカアームに、第2のロッカアームを揺動自在に支承する軸部を設けることで、第2のロッカアームをロッカシャフトに直接支承する構造に比較して該第2のロッカアームとその支承部（軸部）との揺動幅を狭くし、またロッカシャフトに対する第1のロッカアームの支承部を幅広く確保し、該支承部に装着されるロッカブッシュの耐久性を高めたことを特徴としている。

【0011】また請求項4に記載するように前記ピストンを、前記シリンダに対して回り止め構造をなして進退自在に装着することで、第2のロッカアームから延設された係合突起との安定で確実な係合を実現することを特徴としている。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の一実施形態に係る可変バルブ機構について、特に吸気弁を駆動する可変バルブ機構を例に説明する。図1はこの実施形態に係る可変バルブ機構の全体的な概略構成を示す分解斜視図であり、図2はその組み立て状態を示す上面図である。図において10はロッカシャフト30に揺動自在に支承される低速用の第1のロッカアーム、20は第1のロッカアーム10に隣接して揺動自在に設けられる高速用の第2のロッカアームである。第1のロッカアーム10はロッカシャフト20に軸支されるボス部11を略中央として、その両側にアーム12、13をそれぞれ延設した構造を有し、一方のアーム12の先端部を吸気弁（図示せず）との連係部とし、他方のアーム13に

第1のカム41に当接するローラ14を回転自在に装着して構成される。そして第1のロッカアーム10は、第1のカム41により駆動され、そのカムプロファイルに従って揺動して前記連係部に装着されるアジャストスクリュー15を介して吸気弁を開弁駆動する。

【0013】また前記ボス部11には、前記ロッカシャフト20に対して略直角にシリンダ部16が形成されており、このシリンダ部16にはピストン50が進退自在に装着される。このピストン50は、後述するようにロッカシャフト20の内部を通して供給される油圧を受けて駆動されるもので、非駆動時には後述する復帰スプリング61により押圧されてシリンダ部16の下部に位置付けられ、また油圧による駆動時には上記リターンスプリングに抗してシリンダ部16の上部に位置付けられる。

【0014】特にこのピストン50の側部には、前記第2のロッカアーム20との係合部をなす係合溝51が設けられている。この係合溝51は、後述するように第2のロッカアーム20から延設された係合突起21に選択的に係合して、第1および第2のロッカアーム10、20の連結と、その切り離しを制御する役割を担う。特に係合溝51は、シリンダ部16の壁面の一部を開口して前記ボス部11に穿たれた開口部17に対向し、この開口部17に嵌め込まれる係合突起21と係合するするように設けられている。尚、この開口部17は、反吸気弁側、つまり第1のカム41により駆動されるローラ14を装着したアーム13側に向けて開口されている。

【0015】ちなみに前記係合溝51は、シリンダ部16の下部にピストン50が位置付けられた状態（非駆動時）において前記係合突起21の通過を許容する深溝部52と、該ピストン50がシリンダ部16の上部に位置付けられた状態（駆動時）において上記係合突起21に当接してその通過を阻止する浅溝部53とからなる段部を有した構造をなす。そしてピストン50の駆動/非駆動時の位置に応じて前記係合突起21を深溝部52または浅溝部53に選択的に嵌合し、係合突起21による押圧力を選択的に受け止めるものとなっている。

【0016】一方、第2のロッカアーム20は、前記第1のロッカアーム10の側部に設けられた軸部18に支承されるボス部22を備え、このボス部22から延ばされたアーム23にローラ24を回転自在に装着している。このローラ24は、前記第1のカム41よりもリフト量の大きいカムプロファイルを有する第2のカム42に当接する。また第2のロッカアーム20は、ボス部22の上部に形成した肉厚部25の端部に係合する復帰スプリング62により前記ローラ24を第2のカム42に当接させる向きに回動付勢され、これによって前記第2のカム41のカムプロファイルに従って揺動駆動される。

【0017】またアーム23の上方には、第1のロッカ

(4)

特開2001-41017

アーム10側に向けて前述した係合突起21が延設されている。この係合突起21は、第2のロッカアーム20のボス部22から側方に張り出し、前記第2のカム42により回動付勢される向きに押圧片26を延ばした形状を有する。この押圧片26（係合突起21）は、図2に示すように第2のロッカアーム20のボス部22を、第1のロッカアーム10の軸部18に嵌め込んで、これらのロッカアーム10、20を互いに組み付けたとき、図3に示すように前述した開口部17を通して前記ピストン50に設けられた係合溝51の浅溝部353に当接して、第2のロッカアーム20の揺動を第1のロッカアーム10に伝達する役割を担う。

【0018】尚、前述した復帰スプリング61、62はそれぞれ捻りコイルばねからなり、そのコイル部をバネ支持部材63に支持されて前記第1のロッカアーム10のボス部11の上面に装着される。そして復帰スプリング61は、図3に示すようにその作用端をピストン50の頂部に形成された凹状のバネ受け部54に係止させ、該ピストン50をシリンダ部16の底部に押し付けるよう設けられる。また復帰スプリング62は、図4に示すようにその作用端を第2のロッカアーム20の肉厚部25の端部に係合させ、第2のロッカアーム20をローラ24側に回動付勢するように設けられる。

【0019】またバネ支持部材63には、復帰スプリング61の支持部に位置してシリンダ16部側に突設されたガイド片64が設けられている。このガイド片64は、シリンダ部16の壁面に沿ってその内側に位置付けられ、ピストン50の周壁に縦方向に形成されたスリット溝56に係合するもので、前記凹状のバネ受け部54に係合した復帰スプリング61と協働してシリンダ部16に対するピストン50の装着の向きを規定する回り止め構造として機能する。このような回り止め構造により、ピストン50は係合溝51を前記開口部17に対峙させた状態でのみシリンダ部16内を進退する。

【0020】このように構成された可変バルブ機構によれば、内燃機関が低速回転状態であり、ロッカシャフト30の内部を通して前記シリンダ部16に油圧を供給しない場合、つまりピストン50の非駆動時には、図5に示すようにピストン50は復帰スプリング61の付勢力を受けてシリンダ部16の底部に位置付けられる。そして第1および第2のカム41、42の回転に伴って第1および第2のロッカアーム10、20がそれぞれ揺動駆動されると、第1のロッカアーム10は第1のカム41のカムプロファイルに従って揺動してアジャストスクリー15を介して吸気弁を開弁駆動する。この際、第2のカム42のリフト量が大きく、第1のロッカアーム10に比較して第2のロッカアーム20の揺動幅が大きくても、第2のロッカアーム20から延設された係合突起21の押圧片26が、図5に示すようにピストン50の深溝部52内に入り込むだけなので、第2のロッカアーム

20は第1のロッカアーム10とは独立に揺動する。従って第2のロッカアーム20の揺動が第1のロッカアーム10に影響を及ぼすことがない。

【0021】これに対してロッカシャフト30の内部を通して前記シリンダ部16に油圧を供給すると、この油圧を受けてピストン50は図6に示すように復帰スプリング61に抗してシリンダ部16の上部に位置付けられ、係合溝51の浅溝部53が係合突起21に対峙する。この状態で第1および第2のカム41、42の回転に伴って第1および第2のロッカアーム10、20がそれぞれ揺動駆動されると、基本的には第1のロッカアーム10は第1のカム41のカムプロファイルに従って揺動してアジャストスクリー15を介して吸気弁を開弁するように作動する。しかしこのとき第2のカム42のリフト量が大きく、第1のロッカアーム10に比較して第2のロッカアーム20が大きく揺動して、第2のロッカアーム20から延設された係合突起21がピストン50の浅溝部53を押圧する。この結果、第1のロッカアーム10はそれ自身の揺動に加えて、第2のロッカアーム20からの押圧力を受けて大きく揺動することとなり、この大きな揺動によって前記アジャストスクリー15を介して吸気弁が開弁駆動される。換言すれば第2のロッカアーム20の揺動が第1のロッカアーム10を介してアジャストスクリー15に作用し、吸気弁の作動が第2のカム42のカムプロファイルにより規定されることになる。

【0022】ここで上述した如く構成されて第1または第2のカム41、42のカムプロファイルに従って吸気弁を開弁駆動する可変バルブ機構において特徴とするところは、特に第1および第2のロッカアーム10、20の連結とその切り離しの機能を担うピストン50を第1のロッカアーム10のボス部11に組み込み、第2のロッカアーム20から延設した係合突起21を上記ピストン50に選択的に係合させるようにした点にある。また同時にピストン50を第1のロッカアーム10の路中央部であるボス部11の上部に装着することで、第1および第2のカム41、42から駆動力が加えられる駆動点と、アジャストスクリー15が装着される作用点との中間に連結機構を位置付け、第2のロッカアーム20からの駆動力を第1のロッカアーム10に対して円滑に、しかも最短の経路で伝達するようにしている点にある。

【0023】このような構造であれば、リフト量の大きい第2のカム41により駆動される第2のロッカアーム20はピストン50を装着しない分、その構造の簡素化と質量の軽減を図ることができるので、第1のロッカアーム10に比較して高速に揺動する第2のロッカアーム20の剛性を十分に高くすることができる。また第2のロッカアーム20を軽量化した分、復帰スプリング62に要求されるバネ力を軽減して、その小型化を図り得

(5)

特開2001-41017

る。従って前述したようにバネ支持部材63を介して第1のロッカアーム10側に装着された簡単な構造の捻りコイルばね(復帰スプリング62)だけで第2のロッカアーム20を安定に、且つ確実に回動付勢することができる。

【0024】また第1のロッカアーム10についても、第2のロッカアーム20との連結部(ピストン50)を略中央のボス部11に組み込み、係合突起21から加えられる押圧力を、そのままその前方のアジャストスクリュー15側に伝達する構造なので、従来のもののように第2のロッカアームからの駆動力がアームの端部にて折り返して伝達されることがなく、駆動力の伝達経路を最短化してその剛性を十分に高め得る。更にはピストン50自体も、その側部に係合突起21からの押圧力を受けるように設けられるので、ピストン50自体の剛性についても十分に高くすることができる。従って可変バルブ機構の全体の剛性を高めて、その動作信頼性を高めることが可能となる。

【0025】また前述した構造によれば第2のロッカアーム20は第1のロッカアーム10の軸部18に支承されているので、ロッカシャフト30に対しては第1のロッカアーム10よりも大きい角度で揺動するものの、第1のロッカアーム10自体も第1のカム41により揺動するので、この第1のロッカアーム10に対する揺動角を十分に狭くすることができる。従って軸部18による第2のロッカアーム20の支承負担を軽減することができる、その耐久性を高め得る。

【0026】また第1のロッカアーム10についても、軸部18を含む幅広い領域をロッカシャフト30に対する支承部とすることができるので、その支承負担を軽減することができる。特にロッカシャフト30に装着されて第1のロッカシャフト10を支持する銅・鉛合金製のブッシュ31の面圧低減により疲労を軽減し、その耐久性を高めることができる等の効果が奏せられる。

【0027】尚、本発明は上述した実施形態に限定されるものではない。例えばピストン50の進退幅は、係合突起21の押圧部26の厚みに応じて定めれば良く、該押圧部26に確実に当接し、また押圧部26との当接から確実に逃げ得るように設定すれば十分である。またピストン50の回り止め機構についても、復帰スプリング61とピストン50の頂部に形成した凹状のバネ受け部54との係合だけにより実現することも可能である。

【0028】また第1のロッカアーム10の両側にそれぞれ第2のロッカアーム20、20を配置すると共に、これらの第2のロッカアーム20、20をリフト量の異なる第2のカム42、42にてそれぞれ駆動するようにしても良い。そしてこの場合には、ピストン50に各第2のロッカアーム20、20からそれぞれ延設された係合突起21、21に対応する係合溝を設け、ピストン50を下位・中位・上位の3段階に亘って位置制御して、

前記各係合突起21、21に選択的に係合させるように構成することも可能である。更にはここでは吸気弁を駆動する場合を例に説明したが排気弁を駆動する場合にも同様に適用することができる。その他、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように請求項1に記載の発明によれば、高速に揺動する第2のロッカアームの剛性を高め、また第2のロッカアームのボス部に設けたピストンにて第2のロッカアームからの駆動力を確実に受け止めるので、全体構成の簡素化を図ると共に、その剛性を十分に高めた動作信頼性の高い可変バルブ機構を実現することができる。

【0030】また請求項2に記載の発明によれば、駆動力の伝達経路を一方向に並べて最短化しているので、この点でも全体的な剛性を高くして、その信頼性を高めることができる。更に請求項3に記載の発明によればロッカシャフトに対する第1のロッカアームの支持領域を広げてその耐久性を高めることができ、また第2のロッカアームの支承構造自体を簡素化することができる。

【0031】更に請求項4に記載の発明によれば、ピストンの不本意な回転を阻止して、係合突起からの押圧力を確実に受け止めることができる等の実用上多大なる効果が奏せられる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る可変バルブ機構の全体的な概略構成を示す分解斜視図。

【図2】図1に示す第1のロッカアームと第2のロッカアームとの組み付けを説明するための図。

【図3】図1に示す可変バルブ機構の上面図。

【図4】図1に示す可変バルブ機構における第2のロッカアームの組み付け状態を示す図。

【図5】図1に示す可変バルブ機構における第1のロッカアームの組み付け状態を示す部分断面図であって、ピストンの非駆動状態を示す図。

【図6】図1に示す可変バルブ機構における第1のロッカアームの組み付け状態を示す部分断面図であって、ピストンの駆動状態を示す図。

【符号の説明】

- 10 第1のロッカアーム(低速用)
- 11 ボス部
- 15 アジャストスクリュー(吸気弁との連係部)
- 16 シリンダ部
- 18 軸部
- 20 第2のロッカアーム(高速用)
- 21 係合突起
- 30 ロッカシャフト
- 41 第1のカム
- 42 第2のカム

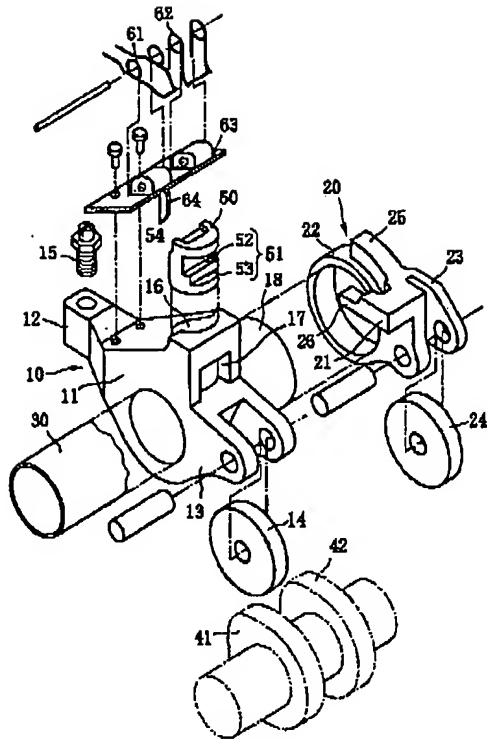
(6)

特開2001-41017

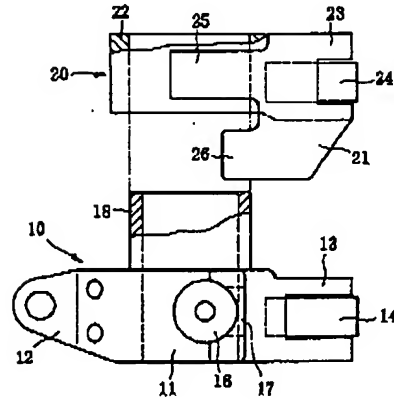
- 50 ピストン
51 係合溝
52 深溝部

- 53 浅溝部
61 復帰スプリング (ピストン用)
62 復帰スプリング (第2のロッカーム用)

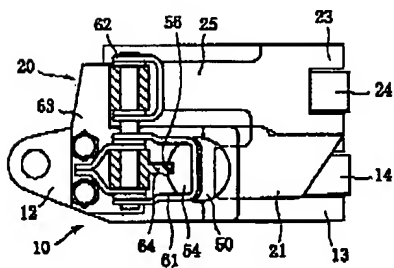
【図1】



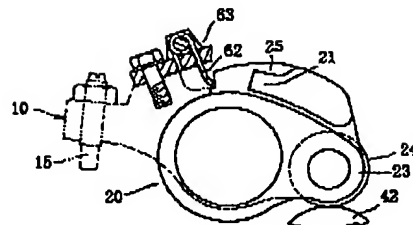
【図2】



【図3】



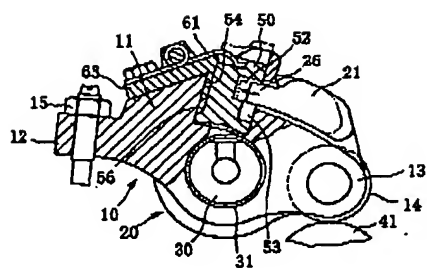
【図4】



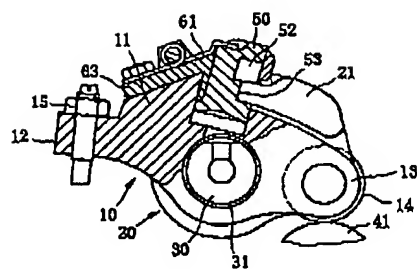
(7)

特開2001-41017

【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 時松 和寿

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車
工業株式会社内

Fターム(参考) 3G016 AA06 AA19 BA36 BB18 BB22

CA04 CA06 CA13 CA27 CA29

CA46 CA52 DA22 GA00 GA01